Aus dem pharmakologischen Institut der kgl. Universität Würzburg.

Über

Jodaufspeicherung

im

tierischen Körper nach Jodfütterung.

Inaugural-Dissertation

verfasst und der

Hohen medizinischen Fakultät

der

kgl. bayer. Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

ACAD. MED. BAT. BIBL.

vorgelegt von

J. Anselm
approb. Arzt aus Nabburg.

Würzburg.
Druck der K. Universitätsdruckerei von H. Stürtz.
1900.

REFERENT: HERR PROFESSOR DR. KUNKEL.

SEINEM LIEBEN ONKEL

APOTHEKER BERNHARD ANSELM

GEWIDMET.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549806_0045

Untersuchungen, welche im hiesigen pharmakologischen Institut zur Erforschung des Verhaltens des Brom[1]) im tierischen Körper angestellt wurden, haben unter anderem die merkwürdige Thatsache ergeben, dass im Harn der Versuchstiere, Hunde, welche einige Zeit lang täglich eine bestimmte Menge Bromnatrium erhielten, ausser Brom auch deutlich geringe Mengen Jod auftraten und zwar so, dass sobald die Bromausscheidung aufhörte, auch kein Jod mehr nachzuweisen war. Da alle Bemühungen, die Quelle des Jods ausfindig zu machen, resultatlos verliefen, musste man annehmen, dass das Jod aus dem Körper der Versuchstiere selbst stammt und kam auf den naheliegenden Gedanken, dass das in der Glaudula thyreoidea enthaltene Jod in dem mit Brom gesättigten Organismus frei werden und durch Brom substituiert werden könnte. Einige diesbezüglich angestellte Untersuchungen der Schilddrüsen von Katzen ergaben nun überhaupt keine Anwesenheit von Jod, weshalb ich von Herrn Prof. Dr. Kunkel die Aufgabe erhielt, verschiedene Tiere auf den Jodgehalt ihrer Schilddrüsen hin zu untersuchen.

Bevor ich die hierbei erzielten Resultate schildere, will ich das nötigste der seit Entdeckung des Jod im tierischen Organismus vorhandenen Litteratur kurz zusammenfassen.

Der erste, der auf das Vorkommen von Jod in der Schilddrüse hinwies, war bekanntlich E. Baumann[2]), der veranlasst

---

1) Dr. F. Fessel, Über das Verhalten d. Brom im Tierkörper. Münchener med. Wochenschrift, 1899, Nr. 39.

2) Hoppe-Seylers Zeitschrift für physiologische Chemie Bd. XXI.

durch Prof. Kraske auf die Beobachtung von Emminghaus und Reinhold[1]), die nach Eingabe von Schilddrüsensubstanz eine starke Abnahme der Kröpfe eintreten sahen, zunächst unter Mitwirkung von Dr. Roos die wirksame Substanz von ca. 1000 Hammelschilddrüsen zu isolieren bestrebt war. Das hierbei erzielte Produkt wurde von den Farbenfabriken Fr. Bayer & Co., welche die technische Herstellung betrieben, Thyrojodin benannt. Baumann wies nun nach, dass dies Thyrojodin, eine braun gefärbte amorphe Substanz, ausser geringen Mengen von Phosphor auch beträchtliche Mengen Jod in sehr fester organischer Verbindung enthält.

Zum Nachweis bediente er sich folgender Methode:

Er veraschte eine Spur Thyrojodin mit Ätznatron und Salpeter, löste die Schmelze in Wasser und säuerte sie mit Salpetersäure an. Hierbei färbte sich die Flüssigkeit bei Anwesenheit von Jod gelb; beim Schütteln mit Chloroform verriet sich durch dessen violette Färbung das Vorhandensein von Jod. Letzteres konnte bei stark konzentrierter warmer Lösung beim Ansäuern oft schon durch das Aufsteigen violetter Dämpfe erkannt werden.

Bei der quantitativen Bestimmung bediente er sich der Herstellung von Jodsilber, welches auf dem Filter gesammelt und nach Veraschung des letzteren gewogen wurde. Zu diesem Zwecke veraschte er eine bestimmte Menge Thyrojodin in gleicher Weise wie bei der qualitativen Bestimmung und versetzte die angesäuerte Lösung mit einigen Tropfen schwefliger Säure. Hierdurch verwandelte sich das abgeschiedene Jod in Jodwasserstoff. Durch Beimischung von Silbernitrat bildete sich Jodsilber, das auf ein Filter gebracht, mit Ammoniak ausgewaschen und nach Veraschen des Filters, wie bereits erwähnt, gewogen wurde. Auf diese Weise fand Baumann bei 0,313 g Thyrojodin 0,017 g Ag J = 0,00919 g oder 2,9 % Jod. Um sich Gewissheit zu verschaffen, dass das gewonnene Produkt auch wirklich Jodsilber sei, versetzte er

[1]) Münchener med. Wochenschrift, 1894, Nr. 31.

dasselbe mit Kaliumnatriumkarbonat und schloss es durch kurzes Glühen vor dem Gebläse auf. Die wässerige Lösung säuerte er mit Salzsäure an und konnte nun folgendes konstatieren:

Auf Zusatz von Chlorwasser wurde die Lösung gelb gefärbt.

Mit Stärkelösung gab sie eine intensiv blaue Färbung.

Durch Schütteln mit Chloroform färbte sich das frei gewordene Jod violett.

Mit Palladiumchlorür endlich entstand der schwarze Niederschlag von Palladiumjodür.

Hiermit war der Nachweis von Jodsilber zur Genüge gesichert.

Bei diesen Versuchen, die sämtlich an Thyrojodinpräparaten, die von Hammelschilddrüsen stammten, vorgenommen wurden, fiel Baumann auf, dass die verschiedenen Präparate bezüglich ihres Jodgehaltes je nach ihrer Provenienz nicht gleichwertig unter einander waren. Um sich hiervon bestimmter zu überzeugen, untersuchte er Hammelschilddrüsen aus dem Freiburger Schlachthause, solche aus dem Wupperthale und endlich solche aus dem Schlachthause in Paris. Er fand hierbei bei sieben Proben je in 1 g der trockenen Drüsen Schwankungen von 0,9 bis 5,3 mg, wobei der höchste Jodgehalt von Drüsen aus der Rheinprovinz stammte, während der Jodgehalt der Freiburger und Pariser Drüsen keinen nennenswerten Unterschied zeigte.

Erwähnt sei bei dieser Gelegenheit, dass sich Baumann bei der direkten Ermittelung des Jods aus der Schilddrüse zur quantitativen Bestimmung des von Rabourdin empfohlenen kolorimetrischen Verfahrens bediente. Dasselbe besteht darin, dass das Jod zunächst in gleicher Weise wie bei der qualitativen Bestimmung nach Entfernung der organischen Stoffe durch Schmelzen mit Ätzkali und Salpeter durch Ansäuern der wässerigen Lösung mit verdünnter Schwefelsäure frei und durch Schütteln mit einer bestimmten Menge von Chloroform sichtbar gemacht wird. Die Intensität der Färbung des Chloroform entspricht dann annähernd dem Jodgehalt, der

durch Vergleichung mit der aus einer bekannten Menge von Jodkalium erzielten Färbung einer gleichen Menge von Chloroform ermittelt wird.

Die aus dem Material der Hammelschilddrüse gewonnenen Resultate erweckten das Interesse, auch die menschliche Schilddrüse auf ihren Jodgehalt hin zu erforschen. Nachdem Baumann in der Glandula thyreoidea zweier männlicher Individuen, von denen das eine an Magenkrebs, das andere an Lungenentzündung gestorben war, sowie in einem zwei Jahre lang in Weingeist aufbewahrten Colloidkropf, und zwar in letzterem eine wesentlich geringere Menge Jod als in der normalen Drüse nachgewiesen hatte, ging er sofort daran, eingedenk der verschiedenen Resultate, die er in den Hammelschilddrüsen bezüglich ihrer Provenienz gefunden hatte, auch die menschliche Schilddrüse in dieser Hinsicht zu untersuchen und zwar in verschiedenen Lebensaltern, in Kropfgegenden und in kropffreien Gegenden, sowie endlich in den Kröpfen selbst. Zu diesem Zwecke verschaffte er sich Drüsen Erwachsener, sowie Drüsen von Kindern aus Freiburg, Hamburg und Berlin, während das Kropfmaterial allein aus den Kliniken von Freiburg stammte. Er kam hiebei zu folgenden Ergebnissen:

In Freiburg, woselbst Volumen und Gewicht der Drüsen das Grösste war, ergab sich bei 30 Untersuchungen in 23 Fällen ein Jodgehalt von 0,22 bis 7,2 mg in der ganzen Drüse, während in 3 Fällen in der ganzen Drüse überhaupt kein Jod, in 1 g der trockenen Drüse dagegen eine Spur Jod nachzuweisen war. In vier Fällen war der Jodgehalt enorm gesteigert und zwar in einem Falle bis zu 35,3 mg in der ganzen Drüse angewachsen. Bei einem dieser Fälle, nämlich bei einer 40jährigen Frau konnte nachgewiesen werden, dass sie einige Wochen vor ihrem Tode Jodoformverbände getragen hatte. Was die drei Fälle belangt, in denen kein Jod gefunden wurde, so betreffen zwei derselben Menschen von 73 beziehungsweise 76 Jahren, während einer ein 29jähriges Individuum angeht. In der Drüse eines anderen 76jährigen Mannes wurde dagegen das stattliche Gewicht von 3,3 mg Jod gefunden. Es ist dies

deshalb von Interesse, weil Baumann annimmt, dass im höheren Alter der Jodgehalt der Schilddrüse durch Degeneration derselben vermindert werde.

Unter den Hamburger Sohilddrüsen ergab sich bei 34 Untersuchungen in 29 Fällen ein Jodgehalt von 0,3 bis 9,7 mg in der ganzen Drüse, bei einem 72jährigen Individuum konnte in der ganzen Drüse kein Jod, in 1 g der Trockensubstanz eine Spur nachgewiesen werden, während in 4 Fällen der Jodgehalt enorm bis zu 27,6 mg gesteigert war. Auch hier konnte in einem Falle bei einem 51 Jahre alten an Leptomeningitis gestorbenen Individuum der Nachweis erbracht werden, dass wiederholt und zwar bis kurze Zeit vor dem Tode Jodkalium verabreicht worden war. Der durchschnittliche Jodgehalt der Hamburger Schilddrüsen betrug um gut die Hälfte mehr als der der Schilddrüsen Erwachsener in Freiburg, dagegen war das Trockengewicht der letzteren beinahe doppelt so gross als das der ersteren.

Was endlich die Berliner Schilddrüsen anbelangt, so ergab sich bei 13 Untersuchungen in 11 Fällen ein Jodgehalt von 1,7 bis 9,9 mg in der ganzen Drüse, während in 2 Fällen der Jodgehalt bedeutend gesteigert war und zwar bei einer 32jährigen an Puerperalfieber gestorbenen und mit einem Kropf behafteten Frau 14,1, bei einer 25 Jahre alten an Tuberkulose gestorbenen Frau 22,7 mg betrug. Das durchschnittliche Gewicht der Drüsen kommt dem der Freiburger ziemlich nahe, dagegen ist der Jodgehalt beinahe dreimal so gross und fast doppelt so gross als der der Hamburger Drüsen. Baumann schob dies dem Zufalle zu, dass die Drüsen zum grössten Teil von kräftigen im besten Alter stehenden Individuen stammten.

Bei den Untersuchungen der Schilddrüsen von Kindern kommt Baumann zu ganz überraschenden Resultaten. Während er nämlich unter 27 Untersuchungen in Freiburg in 11 Fällen gar keine Jodreaktion erhielt, in 5 Fällen nur unbedeutende Spuren nachweisen konnte, fand sich bei 6 Untersuchungen von Hamburger Drüsen in allen Fällen Jod, des weiteren bei

6 Untersuchungen von Berliner Drüsen in 5 Fällen Jod vor. Dabei betrug das mittlere Gewicht der Freiburger Drüsen über die Hälfte mehr als das der Hamburger und Berliner.

Bei den Untersuchungen der Kröpfe, wobei, wie bereits erwähnt, das Gesamtmaterial aus den Kliniken von Freiburg stammte, ergab sich, dass der relative Gehalt der Kröpfe an Jod erheblich kleiner war als der der nicht vergrösserten Drüse, während der absolute Gehalt mit dem Durchschnittswerte der übrigen in Freiburg untersuchten Drüsen übereinstimmte. Bei 10 Untersuchungen der Kröpfe von Leichen fand Baumann in einem Falle absolut gar kein Jod, in zwei weiteren Fällen in der ganzen Drüse ebenfalls nichts, während er in 1 g der Trockensubstanz eine geringe Spur nachweisen konnte.

In zwei von operierten Patienten stammenden Kröpfen war der Jodgehalt auf 31,5 resp. 17,5 mg erhöht. Hiebei stellte sich in letzterem Falle heraus, dass Patient vor der Operation einige Zeit lang Schilddrüsentabletten zu sich genommen hat. Baumann will daher jeden höheren Jodgehalt bei Kröpfen einer stattgehabten Jodbehandlung zuschreiben, während die negative Jodreaktion ein Beweis für die bei der Degeneration der Drüse ähnlich wie bei der senilen eintretende Jodverminderung sein soll.

Im übrigen zieht Baumann aus seinen Gesamtuntersuchungen folgende Schlüsse:

Zwischen dem Jodgehalt der Schilddrüsen und dem Vorkommen von Kröpfen in bestimmten Gegenden besteht ein gewisser Zusammenhang.

Im Greisenalter geht der Jodgehalt oft bis auf ein Minimum zurück, was ohne Zweifel ebenfalls mit der Degeneration der Drüse zusammenhängt.

Der Jodgehalt der Schilddrüse kann durch die Ernährung beeinflusst werden.

Zur weiteren Beweisführung des zuletzt aufgestellten Satzes führt Baumann verschiedene Versuche über den Jodgehalt der Schilddrüsen von Tieren, die auf verschiedene Art genährt wurden, an. Dieselben werde ich an späterer Stelle

zusammen mit den Ergebnissen unserer sowie der neuesten Untersuchungen berichten Jetzt will ich näher auf die Cruellen, durch welche dem menschlichen und tierischen Organismus Jod zugeführt werden kann, eingehen.

Lange Zeit glaubte man an die Anwesenheit von freiem Jod oder einer jodhaltigen Gasverbindung in der Luft. Besonders Chatin[1]) war es, der diese Ansicht vertrat. Macdonald, Luca, Nadler bestritten dies. In neuester Zeit zeigt Armand Gautier[2]) durch seine Versuche, die er an verschiedenen Orten vornahm, dass weder die Stadt-, Wald-, Gebirgs- oder Seeluft Jod in freiem Zustand oder in gasförmiger Verbindung enthalte, dass dagegen Jod in anderweitig gebundenem Zustande wohl in der Luft vorkommt. Da Gautier in der Meeresluft eine bedeutend grössere Menge vorfand als in der Landluft — in Paris kam auf 2—3000 Liter Luft ungefähr die gleiche Menge wie am Meere auf 2—300 Liter — so schliesst er daraus, dass das Jod in komplizierter Verbindung in jodhaltigen Pflanzen, die fein zerstäubt sich in der Luft vorfänden, enthalten sei.

Um die Luft jodfrei zu machen, benützte Gautier eine 8 mm weite, 14—15 cm lange mit jodfreier Glaswolle ausgefüllte Glasröhre. Die zu untersuchende Luft wurde zunächst durch diese, hierauf durch eine mit jodfreier Kalilauge angefüllte Waschflasche geleitet.

Ebenfalls noch nicht endgültig entschieden ist die Frage, ob das Meerwasser Jod enthält oder nicht. Tennant[3]), H. Davy, Gaultier, Fyfe und Sarphati vermochten kein Jod in demselben nachzuweisen. Balard will es im mittelländischen Meer, Pfaff in der Ostsee gefunden haben. Armand Gautier, der sich auch mit dieser Frage beschäftigte, hat in 1 Liter Meerwasser 2,40 mg Jod in organischer Verbindung gefunden, wovon der fünfte Teil mikroskopischen Organismen wie Algen und Spongien zukam, während vier Fünftel aus in Wasser löslichen Verbindungen bestand.

1) Compt. rend. de l'Acad. des sciens. Bd. XXXI, S. 280.

2) Compt. rend. de l'Acad. des sciens. Bd. 128, S. 643—649. Ref.: Chem. Zentralblatt 1899 S. 915.

3) Gmelin-Kraut, Handbuch d, anorg. Chemie I. B. II. Abt. 1871. S. 281.

Schon lange bekannt und bewiesen dagegen ist der Jodgehalt der Meerespflanzen sowie der Tiere, die im Meere leben. In neuester Zeit hat Paul Bourcet[1]) genaue quantitative Bestimmungen über den Jodgehalt sowohl im Meer- wie im Süsswasser lebender Tiere, wie Heringe, Kabeljau, Seezunge, Austern, Karpfen, Hecht etc. etc. gebracht. Woher die Süsswasserfische stammten, ist nicht angegeben. Bourcet fand dabei den Jodgehalt schwankend von 0,1—2,4 mg in 1 kg Masse. In Rückständen des Meerwassers, in Salzsümpfen, im unreinen Seesalz ist bekanntlich Jod enthalten, wahrscheinlich aus den Überresten verwester Organismen stammend.

Ferner findet sich nach Gmelin Kraut[2]) Jod in anorganischer Verbindung als Jodnatrium in fast jedem Steinsalz, so im Steinsalz von Hall in Tyrol, im Kalkstein von Lyon und Montpellier, im dolomitischen Kalkstein von Saxon, im bituminösen Liasschiefer von Württemberg, in kleiner Menge im schlesischen Zinkerz. Als jodsaures Natron trifft man es im Natronsalpeter von Chili, als Jod-Natrium-Calcium und Magnesium in den Salzsoolen sowie in vielen Mineralwässern. Zieht man dieses in Betracht, so ist es leicht erklärlich, dass auch viele Landpflanzen Jod enthalten können, da es ihnen ja an manchen Orten in den natürlichen Quellwässern, ausserdem aber vielfach in künstlichen Düngergemischen mit dem Chilisalpeter dargeboten wird.

Dem tierischen und menschlichen Organismus ist also Gelegenheit genug geboten, durch die Nahrung Jod in sich aufzunehmen, allerdings an verschiedenen Orten in mehr oder minder hohem Maasse. Sieht man nun die Schilddrüse als ein Sammelorgan für das zugeführte Jod an, so sind die Ergebnisse Baumanns, die er bei seinen Untersuchungen über Schilddrüsen aus verschiedenen Gegenden erhielt, vollkommen erklärlich. In der Nähe des Meeres, das allgemein als die aus-

[1]) Compt. rend. B. 128, S. 1120—1122. Ref.: Chem. Zentralblatt 1899. S. 1224.

[2]) Gmelin-Kraut, Handbuch der anorg. Chemie. I. B. II. Abt. 1871.

giebigste Jodquelle der Erdoberfläche gelten muss, ist deshalb der Jodgehalt der Schilddrüse durchgängig der höchste. Nicht damit in Einklang zu bringen sind die Resultate, die R. Tambach[1]) erzielte. Er zeigte an drei Versuchen, die er an Schweineschilddrüsen machte, dass der absolute Jodgehalt für die einzelne Drüse in verschiedenen Gegenden stets der gleiche ist. Er fand als Jodgehalt der Gesamtdrüse in

Braunschweig 2,587 mg
Hamburg 2,775 mg
Bern 2,715 mg.

Baumann erhielt bei den Untersuchungen der Schilddrüsen verschiedener Tierspecies[2]) beim Schwein überhaupt nur sehr geringe Jodmengen. So fand er bei einem $^3/_4$ Jahre alten mit Milch gefütterten Schweine in der ganzen Drüse nur 0,95 mg, bei einem ebenso alten mit Malz und Küchenabfällen gefütterten 0,96 mg, bei einem $1^1/_2$ Jahre alten mit Kartoffeln gefütterten Schwein überhaupt keine wägbaren Mengen Jod.

Beim Kaninchen fand er nur 0,12 mg in der ganzen Drüse. Beim Pferd, Milchkalb, Kuh, Ochsen, Farren wechselte der Jodgehalt von 3,0—10,2.

Des weiteren zeigte Baumann, dass länger dauernde Fleischfütterung den Jodgehalt der Schilddrüsen auf ein Minimum reduziert, Fütterung von Hundekuchen dagegen, zu dessen Zubereitung ein Zusatz bester Zuckerrüben, in deren Asche von Fehling Jod nachgewiesen wurde, verwendet wird, denselben merklich steigert. So fand er bei einem 6 Kilo schweren, ferner bei einem 12 Kilo schweren, bei einem 17,5 schweren Hunde nach 4 wöchentlicher Fleischfütterung keine wägbaren Mengen Jod in der ganzen Drüse, während er bei einem 42,5 schweren, ferner bei einem 23 Kilo schweren Hund nach 4 wöchentlicher Fleischfütterung überhaupt keine Jodreaktion

1) Zur Chemie des Jods in der Schilddrüse. Zeitschrift für Biologie 1898. S. 549.

2) Baumann, Über den Jodgehalt der Schilddrüsen von Tieren. Hoppe-Seylers Zeitschrift für physiologische Chemie. B. XXII. S. 14.

erhielt. Bei zwei mit Hundekuchen gefütterten Hunden von 7 bez. 8 Kilo Schwere konstatierte er einen Jodgehalt von 0,8 bez. 0,2 mg in der ganzen Drüse, bei einem 8 Kilo schweren mit Thymus vom Rind gefütterten Hund 1,4 mg, bei einem 8,1 Kilo schweren mit Stockfisch gefütterten Hund 1,6 mg Jod in der ganzen Drüse.

Unsere Untersuchungen erstreckten sich vornehmlich auf Katzen, zum geringen Teil auf Kaninchen.

Zur Veraschung des Organs bedienten wir uns bei den ersten Versuchen der von Volhard empfohlenen Art, wonach die Substanz mit etwa dem 40 fachen ihres Gewichtes einer vollkommenen trockenen Mischung von 1 Teil kohlensaurem Natron und 2 Teilen Salpeter innig gemischt, hierauf im Platintiegel langsam erhitzt wurde. Die Verbrennung ging allmählich bis zum vollkommenen ruhigen Schmelzen vor sich.

In den übrigen Fällen wurde das zu untersuchende Organ im Becherglas mit starker Kalilauge übergossen und so lange schwach erwärmt, bis vollständige Lösung eingetreten war. Die stark alkalische Lösung wurde hierauf im Silbertiegel vorsichtig eingedampft und unter Zusatz von Salpeter verbrannt, zuletzt geschmolzen.

Zur qualitativen Jodbestimmung wurde in allen Fällen die Schmelze in Wasser gelöst und nach dem Filtrieren und Ansäuern mit Chloroform ausgeschüttelt.

Zur quantitativen Bestimmung wählten wir das von Rabourdin angegebene Verfahren, wonach das Jod durch Vergleich der erhaltenen Jodfärbung mit einer andern, die aus Lösung von bekanntem Jodgehalt erhalten worden war, bestimmt wurde.

Ich lasse jetzt die Resultate unserer Untersuchungen im einzelnen folgen:

I. Versuch.

Eine Katze von 1300 g Gewicht wurde mit Leuchtgas getötet, hierauf die Schilddrüse und eine etwas höher als diese

zu beiden Seiten des Kehlkopfes gelegene paarige Lymph-Drüse herausgenommen. Weder die Schilddrüse von 0,4 g noch die letztere Drüse von 1,0 g Gewicht zeigten Jodreaktion.

II. Versuch.

Die Glaudula thyreoidea 0,26 g einer halbwüchsigen durch Strangulieren getöteten Katze ergab keine Jodreaktion.

III. Versuch.

Eine junge durch Leuchtgas getötete Katze, die seit 20 Tagen täglich 0,1 g Bromnatrium erhalten hatte, besass in ihrer Schilddrüse von 0,1 g keine nachweisbaren Mengen Jod.

IV. Versuch.

Die Gl. thyreoidea — nicht gewogen — einer jungen mit Leuchtgas getöteten Katze ergab keine Jodreaktion.

V. Versuch.

Erwachsene Katze von 2050 g Gl. thyreoidea 0,48 g. Keine Jodreaktion.

VI. Versuch.

Erwachsene Katze von 3000 g Gl. thyreoidea 1,04 g. Keine Jodreaktion.

VII. Versuch.

Schilddrüse eines mit Kupfer vergifteten Kaninchens enthält keine nachweisbaren Mengen Jod.

Da die bisherigen Untersuchungen sämtlich ein negatives Resultat geliefert hatten, gaben wir 4 weiteren Versuchstieren täglich geringe Mengen Jod in Gestalt von Jodkalium und Jodoform ein, um zu sehen, ob sich dann nachweisbare Mengen Jod in der Schilddrüse oder in sonstigen Organen finden liessen. Bevor ich die hierbei erzielten Ergebnisse schildere, will ich noch

kurz die auf diesem Gebiete vorhandene Litteratur zusammenfassen. Dass Jod bei innerlicher Darreichung rasch vom Blute absorbiert und allmählich durch die Exkretion und Sekretion wieder ausgeschieden wird, ist durch die Arbeiten von A. Zeller[1]), Erich Harnack[2]) und Dr. J. Gründler längst erwiesen. Aber auch bei Applikation auf die äussere Haut in Gestalt von Jodtinktur oder Jodsalben, oder bei Anwendung von Jodoform auf Wundflächen geht es in den Körperkreislauf über. Es beweist dies am besten die wiederholt beobachteten Jodoformvergiftungen. Näheres hierüber ist in der Dissertation von O. Xylander „Über die Ausscheidung von Jod im Harn nach Applikation von Jodsalben" Würzburg 1899 enthalten. In neuester Zeit wies F. Gallard[3]) nach, dass die tierische Haut in unverletztem Zustande Jod durchlässt. Er machte seine Versuche an Lapins, welche längere Zeit in einem 36° warmen, Natriumjodid enthaltenden Wasser gebadet wurden und fand hierbei:

	Versuchstier:	Kontrolltier:
Blut	0,634 mg	0,420 mg
Herz und Lungen	0,910 „	0,500 „
Leber	0,485 „	0,133 „
Halsdrüsen	0,500 „	—
Gehirn	0,860 „	1,100 „

Sind seine Versuche richtig, so sind sie zugleich ein Beweis, dass das Jod in verschiedenen Organen aufgespeichert wird. Auffallend ist, dass die Kontrolltiere, welche nicht in jodhaltigem Wasser gebadet wurden, auch Jod in den verschiedenen Organen enthielten. Dasselbe muss ihnen offenbar durch die Nahrung zugeführt worden sein. Im übrigen machte Gallard auch die Erfahrung, dass die Fütterung von stärkehaltiger, trockener Nahrung den Jodgehalt bedeutend steigerte.

1) Über die Schicksale des Jodoforms und Chloroforms im Organismus. Hoppe-Seylers Zeitschr. f. chem. Physiologie. B. VIII.

2) Über die Methoden der quantitativen Jodbestimmung im menschlichen Harn. Eodem loco.

3) Compt. rend. 128. S. 1117—1120. Ref.: Chem. Zentralblatt 1899. S. 1217.

Untersuchungsmethode ist nicht angegeben.

Cogswell[1]) will schon im Jahre 1837 nach Verabreichung von Jodoform Aufspeicherung von Jod in verschiedenen Organen gefunden haben. Er gab einem Hunde 5 g Jodoform. Am 4. Tag ging das Tier ein. Bei der Sektion ergab sich Jod im Blut, Gehirn, Rückenmark, in den Muskeln der Extremitäten, in der Leber und in den Nieren.

Untersuchungsmethode nicht angegeben.

Harnack[2]) fand in einem Falle von letaler Jodoformvergiftung Jod in Leber, Nieren und vor allem im Gehirn, woselbst die Reaktion in der Asche desselben eine ganz besonders intensive war. Harnack schliesst daraus, dass das Jod mit den Bestandteilen des Gehirngewebes, auf welche es besonders einwirkt, verbunden ist.

Baumann[3]) endlich berichtet von einer Hundeschilddrüse von 57 g Gewicht, in welcher er nicht weniger als 47,6 mg Jod in organischer Verbindung fand. Später stellte sich heraus, dass dem Tiere wegen einer Verletzung am Bauche die Bauchdecken mit Jodoform eingerieben worden waren.

Ferner erwähnt er noch die Schilddrüse eines kleinen Hundes von 1,2 g Trockengewicht, welcher zu Stoffwechselversuchen an zwei Tagen im ganzen 9 g trockene Hammelschilddrüse erhalten hatte. Es ergab sich in derselben ein Jodgehalt von 4,2 mg.

Was nun unsere 4 in dieser Richtung angestellten Versuche anbelangt, so ergaben dieselben folgende Resultate.

VIII. Versuch.

Eine junge Katze erhielt seit 4 Tagen täglich 0,2 Jodkalium. Am 4. Tage ging sie ein.

In der Gl. thyreoidea fand sich kein Jod.

---

1) An experimental essay on the relative physiolog and med. properties of Jodine and its compounds. Edinb. 1837. p. 121.

2) Harnack, Berl. klin. Wochenschr. 1882. Nr. 20.

3) Hoppe-Seylers Zeitschr. f. physiol. Chemie. B. XXII. S. 16.

IX. Versuch.

Einer jungen Katze, welche 8 Tage lang täglich 0,1 Jodoform erhalten hatte und dann einging, wurden entnommen Gl. thyreoidea, Gl. submaxillaris, Pankreas, Thymus und Gehirn.

Von allen Organen ergab nur das Gehirn eine positive Jodreaktion und zwar enthielt dasselbe bei 20,0 g Gewicht zwischen 0,4 und 0,5 mg Jod.

X. Versuch.

Ein erwachsenes Kaninchen erhielt 8 Tage lang täglich 0,2 Jodkalium. Am 9. Tage wurde es mit Leuchtgas getötet und von demselben untersucht Gl. thyreoidea, Gl. submaxillaris, Pankreas, Nebennieren, Milz, retroperitoneale Lymphdrüsen, Bindegewebe und Gehirn.

Nur im Gehirn, welches 8,87 g wog, wurde eine positive Jodreaktion erhalten, jedoch war die Menge quantitativ nicht bestimmbar.

XI. Versuch.

Einem erwachsenen Kaninchen, welches 8 Tage lang täglich 0,1 g Jodoform erhalten hatte und am 9. Tage durch Leuchtgas vergiftet worden war, wurden dieselben Organe wie dem vorigen Tiere entnommen und untersucht.

In keinem Organe konnte eine nachweisbare Menge Jod gefunden werden.

Als Schlussergebnis unserer Versuche müssen wir darum den Satz aussprechen, dass wahrscheinlich die Schilddrüse der bei uns in gewöhnlicher Weise ernährten Katzen jodfrei ist. In kurzer Zeit (4—10 Tagen) gelingt es nicht, durch Darreichen von Jodkalium die bisher schon sicher erwiesene Aufspeicherung von Jod in der Schilddrüse zu stande zu bringen. Dasjenige Organ, das auch von uns in Übereinstimmung mit anderen Angaben als das jodreichste gefunden wurde, ist das Gehirn.

Die weiteren Folgerungen, dass Jod nur ein zufälliger Bestandteil der Schilddrüse ist, der sich bei langer Darreichung

von jodhaltiger Nahrung erst spät konstatieren lässt, wage ich nicht zu ziehen, da hierfür mein Versuchsmaterial zu wenig zahlreich ist: Doch ist nach dieser Hinsicht in der Angelegenheit des Thyrojodins die prinzipielle Frage zu stellen und weiterhin experimentell zu prüfen.

Am Schlusse meiner Arbeit angelangt, ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. Kunkel für die gütige Überweisung der Arbeit, sowie Herrn Dr. F. Fessel, Assistent des Instituts, für die freundliche Unterstützung meinen besten Dank auszusprechen.